G. Penschke

Diss. Rostock 1904

Über
Sensibilitätsstörungen der Cornea
nach
Trauma.

Inaugural - Dissertation

der

hohen medizinischen Fakultät der Landes Universität Rostock

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Georg Penschke
aus Wittstock.

Rostock
Carl Hinstorffs Buchdruckerei
1904

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Rostock.

Referent: Professor Dr. Peters.

Die den langen und kurzen Ciliarnerven entstammenden Nerven der Hornhaut gehen teils unmittelbar aus der Sclera in das Hornhautgewebe über, anderseits ziehen bereits marklos gewordene Fasern aus der Conjunctiva in sie hinein. Folgen wir der Darstellung von Dogiel,[1] so wird die Hornhaut von 60 bis 80 Nervenstämmchen sowohl markhaltigen wie marklosen versorgt, von denen die Mehrzahl an die vordere, eine geringere Zahl an die hintere Hornhautfläche geht. Es lässt sich eine zentrale Faden- und eine periphere Achsenzylinder-Substanz unterscheiden. Der zentrale Faden soll sich in einzelne Nervenfibrillen auflösen. Innerhalb des Hornhaut-Parenchyms wird zunächst von den dichotomisch geteilten Nerven und deren Abzweigungen ein Hauptgeflecht (Stromaplexus) gebildet, wobei die peripheren Hornhautteile von den vorderen Nervenstämmchen, die zentralen von den hinteren versorgt werden. Vom Hauptgeflecht teilen sich dann Zweige zweiter Ordnung ab (Rami perforantes) und bilden das subepitheliale Geflecht. Von letzterem teilen sich wieder feinste variköse Fasern (Perlschnurfasern) ab und bilden das Intra-Epithelialgeflecht. Meist beteiligen sich ein und dieselben Nervenstämmchen mit ihren

Verzweigungen an allen drei Geflechten. Die im Epithel liegenden Nervenendigungen zeigen Knopf- und Knäuelform. Durch besondere Dicke und auffallenden Zickzackverlauf sollen sich Fasern auszeichnen, welche nur für das Stroma der Hornhaut bestimmt sind. Dieselben bilden ebenfalls ein Geflecht. Jede Schicht der Hornhaut hat ihr gesondertes Geflecht, mit Ausnahme der Membrana Descemetii und der derselben unmittelbar folgenden Schicht. Hier fehlen die Nervengeflechte. Dieser dem Werke von Wilbrandt und Saenger[2] entnommenen Darstellung sei noch angefügt, dass nach Kapellini[3] die Hornhaut eine ganze Reihe von Nervenplexus besitzt und dass von den zwischen die Epithelzellen gehenden Nerven feinste Fibrillen einfach oder mit leichter Anschwellung endigen sollen. Kühne,[4] Izquierdo[5] und Waldeyer[6] nehmen an, dass die Achsenfibrillen nicht allein frei, sondern auch im Protoplasma der Hornhautzellen endigen. Letzteres wird von Dogiel bestritten, der nur eine Zwischenlagerung zwischen die Hornhautelemente annimmt, und Ranvier[7] hat gefunden, dass die Ernährung und Regeneration des Epithels der Hornhaut unabhängig vom Nervensystem vor sich geht. Die Nerven wachsen hier durch Knospungen in das bereits regenerierte Epithel hinein. Aus allen diesen Arbeiten geht hervor, dass die Innervation der Hornhaut viel komplizierter ist, als man früher angenommen hat, und dass sie einen ausserordentlichen Reichtum an sensiblen Nervenapparaten besitzt, die ganz besonders das Epithel und die ihm benachbarten Schichten derartig innervieren

dass, wie auch die klinische Erfahrung lehrt, schon die geringfügigste Läsion diese feinverzweigten Elemente treffen und schädigen muss.

Was nun die Empfindungnsqualitäten der Cornea betrifft, so hat zuerst Molter[8] genauere Untersuchungen angestellt. Er führt an, dass die Hornhaut sich genau verhält wie die Haut und man imstande sei, auf der normalen Hornhaut Druck- und Temperaturempfindung, sowie Ortssinn nachzuweisen. Er schliesst dies daraus, dass bei den verschiedenen Arten von Hornhauterkrankungen die eine oder die andere dieser Qualitäten gestört war. Er benutzte zu seinen Versuchen zunächst eine feine Pinselspitze, um festzustellen, ob die Empfindung im allgemeinen oder besonders die für Schmerz aufgehoben oder herabgesetzt, ob also Analgie oder Analgesie vorhanden sei. Die Prüfung auf etwaige Verminderung des Tastsinnes wurde durch die Einzelprüfungen des Druck-, Temperatur- und Ortssinnes vorgenommen. Der Drucksinn wurde geprüft mit einer feinen Hornsonde und später mit dem von Eulenburg beschriebenen Parästhesiometer, das mit einem feinen Glasstäbchen an der Spitze montiert war. Die Temperaturbestimmung erfolgte mit Hilfe eines in Eiswasser oder heisses Wasser getauchten Pinsels nach raschem Ausdrücken der Flüssigkeit. Später wurden die Versuche mit erwärmten Glasröhren vorgenommen. Die Prüfung des Ortssinnes erfolgte durch Berührung mit einer feinen Hornsonde an verschiedenen Stellen. Analoge Empfindungskreise wie im Bereiche der äusseren Haut festzustellen, gelang nicht, sondern es wurden zwei

gleichzeitig erfolgte Berührungen der Hornhaut nur als eine einzige empfunden.

Auch Fuchs[9] gibt an, dass er bei Berührung der Hornhaut mit dem Knopf einer Sonde, die abgekühlt oder erwärmt war, eine spezifische Wärmeempfindung der Hornhaut konstatiert habe, z. B. kehre nach Herpes mit der Wiederherstellung der Sensibilität auch die verloren gegangene Wärmeempfindung zurück.

Von grosser Wichtigkeit waren ferner die Untersuchungen von von Frey[20] über die Physiologie des Schmerzsinnes und seine Beobachtungen über die Sinnesphysiologie der Haut. Seine Versuchsanordnungen waren derartig, dass er äusserst umschriebene, sogenannte punktförmige, mechanische Reize anwandte, die er in ihrer Intensität so abstufen konnte, dass auf diesem Wege genauer präzisierte Angaben über die Sensibilität der Hornhaut und der Bindehaut zu erhalten waren. Nach von Frey sollen die Cornea und Conjunctiva des Drucksinnes entbehren. Während die Verteilung des Schmerzsinnes in ausserordentlicher Dichte vorhanden ist, soll sich die Temperaturempfindung auf die Bindehaut und die Randteile der Hornhaut beschränken. Für diese Unterschiede der Hornhautsensibilität nimmt er anatomische Differenzen in Anspruch, indem die Temperaturempfindung gebunden sei an die sich auch noch in den Randteilen der Hornhaut vorfindenden Endkolben, während die Schmerzempfindung durch die frei endigenden Nervenfibrillen vermittelt würde. von Frey bestätigt also im wesentlichen die Auffassung von Molter und

Fuchs, dass die Hornhaut mit verschiedenen Empfindungsqualitäten ausgestattet sei. Weiterhin wurde mit Hilfe der Prüfung mit sog. Reizhaaren festgestellt dass an der Cornea und Conjunctiva der Ortssinn das Orientierungs- und Lokalisationsvermögen äusserst mangelhaft ist. Das Wesentliche ist aber, dass von Frey der Hornhaut jegliche Druckempfindung absprach.

Hiergegen wandte sich in einer ausführlichen Arbeit W. Nagel,[11] welcher zu dem Resultat kam, dass die Hornhaut nicht nur schmerzhafter Empfindungen fähig sei, sondern dass auch reine Berührungsempfindung vorhanden sei, die zu Tage trete, wenn man die stechende Wirkung der Reizhaare ausschalten könne. Am besten könne man derartige Berührungsempfindung auslösen mit weichen, nassen und erwärmten Gegenständen. Bindehaut und Hornhaut seien auch im Stande, Wärme und Kälte zu unterscheiden, aber nur die Kälteberührung erzeuge neben der Berührungsempfindung eine spezifische Temperaturempfindung.

Es wird noch weiterer Untersuchungen bedürfen, um diese Frage endgültig zu entscheiden. Soviel aber dürfte schon jetzt feststehen, dass die von Frey angewandte Methode imstande ist, auch in pathologischen Fällen hinlänglich sichere Resultate zu erzielen, besonders wenn es darauf ankommt, nicht einzelne Empfindungsqualitäten zu prüfen, sondern Störungen der Hornhaut-Innervation überhaupt nachzuweisen.

Fragen wir uns nun, wie verhält es sich mit den Sensibilitätsstörungen der Hornhaut, so liegen darüber

zahlreiche Angaben und Untersuchungen vor und Alles, was darüber bekannt ist, ist kürzlich in einer vortrefflichen Darstellung von Wilbrandt und Saenger[12] zusammengefasst worden. Wir entnehmen daraus, dass die Störungen im Trigeminusgebiete ausserordentlich mannigfältige sein können. Sie treten, allerdings in seltenen Fällen, als angeborene Bildungsfehler auf, wie sie z. B. von Millingen[13] beschrieben hat, ferner in der verschiedenartigsten Form bei organischen Läsionen des Trigeminus, wobei zweckmässig unterschieden wird zwischen Reizzuständen und Lähmungszuständen, sowie trophischen Störungen.

Während Störungen in Form einer Hyperaesthesie nur ausnahmsweise beobachtet werden, sind die Sensibilitätsstörungen im Sinne einer Aufhebung oder Verminderung der Druck- resp. Schmerzempfindung ausserordentlich häufig und deshalb auch am eingehendsten studiert worden, um so mehr, als sie sich bei den mannigfältigsten Erkrankungen des Trigenimus gradezu aufdrängen. So sehen wir die Hornhaut-Sensibilität herabgesetzt und aufgehoben bei Läsionen des Ganglion Gasseri, bei zentralen Affektionen, bei Läsionen des peripheren Nervenstammes. Wir sehen die Hornhaut isoliert erkrankt oder die Nervenstörungen auch im benachbarten Bezirken auftreten, kurz es ist das grosse Gebiet der Trigeminus-Lähmungen und Verletzungen, der Keratilis neuroparalytica und der mit ihr verwandten Störungen, die unter dem Namen des Herpes corneae zusammengefasst werden können, die hier in Betracht kommen. Wenn auch über das Wesen dieser Prozesse, über die histologischen Vorgänge im Horn-

hautgewebe endgültige Klarheit noch nicht geschaffen ist, so kann doch wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass die Sensibilitätsstörungen in diesen Fällen weitaus am häufigsten ihre Ursache ausserhalb des Auges resp. der Hornhaut selbst finden und nur in Ausnahmefällen auf diesem Wege die Hornhaut isoliert erkrankt.

So klar und eindeutig die Verhältnisse bei diesen Fällen in dieser Hinsicht liegen, so wenig erforscht sind die Sensibilitätsstörungen bei den Erkrankungen der Hornhaut selbst. Von systematischen Untersuchungen auf diesem Gebiete liegen im wesentlichen nur vor die Arbeiten von Molter und von Krückmann,[14] auf die ich deshalb etwas ausführlicher eingehen möchte.

Molter, der bei seinen Untersuchungen, wie schon oben erwähnt wurde, eines Pinsels und des Parästhesiometers sich bediente, untersuchte mit seiner Methode — abgesehen von einer Trigeminuslähmung aus intracranieller Ursache und einer Reihe von Herpesfällen, zu welchen auch als wesensverwandt eine rezidivierende Keratitis vesiculosa gerechnet werden muss, — eine Reihe von Hornhauterkrankungen. Zunächst wurde bei zwei Verbrennungen durch Explosion von Zündmasse und bei einer Kalkverbrennung eine Herabsetzung der Sensibilität an der Stelle der stärksten Trübung konstatiert. Ferner zeigte sich bei drei Fällen von Ulcus serpens eine recht beträchtliche auffallende Analgie im Bereiche des Geschwürs und eine sehr starke Herabsetzung der sogenannten Gemeingefühle auf der übrigen Hornhaut, — Störungen, welche Molter am Schlusse seiner Arbeit dahin erklärt, dass

die Nervenendigungen beim Ulcus serpens durch entzündliche Exsudation stark komprimiert würden. In einem Falle von abgelaufenem Ulcus serpens zeigte sich eine Verminderung der Sensibilität nur im Bereiche der Hornhautnarbe, wie auch in mehreren Fällen von Leucoma adhaerens diese Herabsetzung zu konstatieren war. Bei zwei Hornhautnarben nach Verletzung wurde ebenfalls Analgie festgestellt. In einer Reihe von phlyktämulären Erkrankungen wurde partielle Empfindungslähmung festgestellt und zwar Analgie im Bereiche der eitrig infiltrierten oder vom Epithel entblössten Stelle, ferner herabgesetztes Empfindungsvermögen für Schmerz auf Berührung in nächster Umgebung: Drucksinn und Temperatursinn blieben unverändert. Weiterhin wurde Analgie festgestellt bei einem Staphylom mit sekundärem Glaukom und zwar im Bereiche des Staphyloms.

Aus diesen Mitteilungen von Molter geht hervor, dass im wesentlichen Hornhautnarben die Sensibilitätsstörungen aufweisen, und es ist charakteristisch, dass diese Störungen umsoweniger in die Erscheinung treten, ja oberflächlicher der zur Narbenbildung führende Prozess verlaufen war, indem die nach phlyktänulären Prozessen zurückbleibenden Narben sehr bald wieder nahezu normale Sensibilität anfweisen, während die dichteren, nach Ulcus serpens und Verletzung zurückbleibenden Narben derartige Störungen auch später noch erkennen liessen. Es werden diese Verhältnisse von Molter wohl zweifellos richtig dahin gedeutet, dass die Regnerationsfähigkeit der Hornhautnerven im grossen und ganzen eine recht beträchtliche ist, bei den

nach tiefgreifenden eiterigen Geschwürsprozessen zurückbleibenden Narben aber doch wohl nicht ausreicht,

Auf eine direkte Nervenläsion sind auch wohl die Resultate zu beziehen, die Molter bei zwei Fällen von Verbrennung der Hornhaut gehabt hat. Es ist ohne weiteres einleuchtend, dass, wenn auf diese Weise Substanzverluste der Hornhaut erzeugt werden, auch zahlreiche Nervenendigungen zugrunde gehen, sodass das Auftreten von Sensibilitätsstörungen in solchen frisch entstandenen Defekten eigentlich von vornherein erwartet werden muss.

Sehen wir von der Arbeit von Fuchs über die Wärmeempfindung der Hornhaut ab, so hat sich speziell mit den Sensibilitätsstörungen der Hornhaut nur noch Krückmann befasst, der sich der v. Freyschen Methode bediente, um eine grosse Zahl von Hornhauterkrankungen einer Prüfung zu unterziehen. Zunächst konnte festgestellt werden, dass beim Glaukom durch die Steigerung des intrakularen Druckes eine deutliche Herabsetzung der Sensibilität stattfindet, welche unter Umständen sogar diagnostisch zu verwerten ist. Weiterhin bespricht Krückmann die Keratitis vesiculosa und filamentosa, welche ebenso wie der Herpes corneae eine Sensibilitätsstörung aufweisen, wie diese auch bei typischen Herpes zoster ophthalmicus zu konstatieren ist, und es ist charakteristisch, dass bei diesen Prozessen, die wir heute als sehr nahe verwandt bezeichnen müssen, die Reizschwelle sich als erhöht erwies und zwar nicht allein an den Eruptionsstellen, sondern auch an der übrigen Hornhaut. Krückmann bemerkt ferner, dass sich die Keratitis bullosa

ganz ähnlich verhält, und betont dabei ausdrücklich, dass die Erhöhung der Reizschwelle noch längere Zeit anzuhalten pflegt. Bezüglich anderer Hautaffektionen, gleichviel in welchen Schichten sie sich befinden, erwähnt Krückmann, dass über dem Orte der lokalen Erkrankung mehr oder weniger Hyperästhesie nachweisbar ist je nach der Ausdehnung und Intensität des Prozesses. Diese Sensibilitätsstörung nimmt ab mit der Entfernung von der jeweilig erkrankten Stelle. In der weiteren Umgebung sind die Reizschwellen meistens auffallend niedrig, sodass der Unterschied nicht zu übersehen ist. Am frappantesten tritt diese Erscheinung auf bei denjenigen Erkrankungen, welche ihre Domäne in den oberflächlichsten Schichten haben. Die hohe Reizschwelle der nicht betroffenen Hornhautschwellen bleibt unter den oberflächlichen Erkrankungen ausschliesslich für die herpetischen und bullösen Formen reserviert und ist als solche differential-diagnostisch verwertbar. Krückmann fasst diese letztgenannten Störungen als die Konsequenz einer nervösen Systemerkrankung auf, womit die Tatsache im Einklang steht, dass an den ergriffenen Partien noch lange Zeit hindurch eine grosse Unempfindlichkeit zurückbleibt. Auch dies ist in mancher Hinsicht ein Unterscheidungsmerkmal gegenüber anderen Prozessen, die mit der Bildung einer Makula abschliessen und bei denen, wie schon erwähnt die Sensibilität sich sehr rasch und ausgiebig wiederherzustellen pflegt. Schliesslich wird noch erwähnt, dass bei Leucoma adhaerens und dem Hornhautstaphylom die auch schon von Molter gefundene Herabsetzung der Sensibilität zum Teil auf die bei

diesem Zustande so häufig vorhandene glaukomatöse Drucksteigerung zurückzuführen ist.

Als für uns hauptsächlich in Betracht kommend, möge besonders hervorgehoben werden, das Krückmann von traumatischen Hornhauterkrankungen nur die Keratitis bullosa erwähnt, wenn man nicht auch die Keratitis filamentosa hinzurechnen will, die ja auch gelegentlich unzweifelhaft nach Traumen vorkommt, und es ist charakteristisch, dass die Sensibilitätsstörungen bei diesen Formen, mag nun eine herpesartige Erkrankung oder Trauma vorliegen, sich ganz anders verhalten, als bei entzündlichen Prozessen oder bei Narbenbildungen, indem die Herabsetzung der Sensibilität auch in den nicht befallenen Hornhautteilen konstatiert wurde, während die entzündlichen Veränderungen nur dort Störungen hervorrufen, wo die entzündliche Infiltration vorhanden ist.

Diese Verwandtschaft zwischen den herpesartigen und gewissen traumatischen Hornhauterkrankungen ist nun neuerdings von Peters[15] zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht worden. Es sind ganz besonders die sogenannten redizivierenden Hornhauterosionen, welche den Gedanken an eine Beteiligung des Nervensystems beim Zustandekommen dieser höchst störenden schmerzhaften Erkrankungen sehr nahe lagen, eine Ansicht, die ja von Hansen[16] Grandelément,[17] Hulke[18] und anderen oft genug betont worden war, bis neuerdings von Szili[19] dem Leiden der neuralgische Charakter gänzlich abgesprochen wurde. Peters hebt mit Recht hervor, dass, so wertvoll auch die Szili'schen Untersuchungen

sind, sie ebenfalls noch keine Klarheit über die Ursache der rezidivierenden Abhebung der Epithelschicht gegeben haben, wenn man auch Szili darin beistimmen muss, dass die Ursache der plötzlich auftretenden wiederkehrenden Schmerzanfälle in erster Linie darin zu suchen ist, dass das abgehobene Epithel beim Erwachen besonders einer mechanischen Zerrung ausgesetzt ist, und so versuchte Peters die Lösung dieser Frage dadurch herbeizuführen, dass er die rezidivierenden Hornhauterosionen und die nach seiner Ansicht sehr nahe mit ihnen verwandte Keratitis disciformis, soweit sie traumatisch entstanden ist, mit denjenigen Affektionen verglich, bei denen eine Beteiligung des Nervensystems heutzutage allgemein zugegeben wird, nämlich den herpesartigen Erkrankungen. So konnte festgestellt werden, dass den obengenannten Affektionen eine ganze Reihe von Momenten gemeinsam ist und zwar erstens die unbedingt als pathologisches Zeichen aufzufassende Ablösbarkeit der Epithelschicht, zweitens ein bald nach der Verletzung und auch oft noch lange Zeit nachher nachweisbares Ödem der Hornhaut und drittens ausgeprägte und langandauernde Sensibilitätsstörungen. Aus diesen Tatsachen, welche weiterhin auch beim Ulcus serpens zu konstatieren sind, zog Peters den Schluss, das das Wesentliche aller dieser Erkrankungen zu suchen ist in einer Erkrankung respektive Schädigung der Hornhautnerven, sei es nun, dass sie von einem Trauma direkt getroffen und zerrissen werden, oder dass sie unter dem Einfluss eines mehr zentral gelegenen Reizzustandes stehen. Dieser Schädigung des Nervensystems

der Hornhaut entspricht eine ödematöse Durchtränkung, welche unter dem Einfluss andauernder, wiederkehrender oder sich summierender Reizungen dazu führt, dass Flüssigkeit aus dem Hornhautgewebe austritt, wobei unzweifelhaft die Ablösung und Abhebung der Epithelschicht erleichtert werden muss, wie auch eine Schädigung in der Ernährung des Epithels elbst durch die Nervenläsion nicht von der Hand zu weisen ist. Bei Gelegenheit dieser Untersuchungen stellte sich nun heraus, dass bei den rezidivierenden Erosionen und der Keratitis disciformis Sensibilitätsstörungen die Regel bildeten, eine Tatsache, die bis dahin keineswegs bekannt war, vielmehr finden sich in früheren Arbeiten nur ganz gelegentliche Hinweise auf derartige Sensibilitätsstörungen (Anmerkung: der von Peters zitierte Fall von Molter, in welchem eine Anästhesie bei rezidivierender Keratitis vesiculosa beschrieben wurde, gehört, wie ich auf Veranlassung des Herrn Professor Peters an dieser Stelle ausdrücklich betonen möchte, nicht hierher, weil die Affektion doppelseitig war und demgemäss wohl als herpesartige Erkrankung aufzufassen ist). Abgesehen von der schon erwähnten Arbeit von Krückmann, der diese Störungen bei der Keratitis bullosa erwähnt, gibt sie Biber[20] ausdrücklich bei drei Fällen von Keratitis bullosa traumatica an, während von Schröder[21] von einer gesteigerten Empfindlichkeit spricht. Szli erwähnt unter seinen zahlreichen Fällen nur einen, bei dem die Epithelabziehung an dem merkwürdig indolenten Auge leicht gelang, was, wie Peters hervorhebt, wohl für eine Sensibilitätsstörung spricht. Im übrigen werden in der

Arbeit von Szili derartige Angaben vermisst, vermutlich aus dem Grunde, weil auf Sensibilitätsstörungen nicht geachtet wurde.

Waren somit Sensibilitätsstörungen bei traumatischen Erkrankungen gelegentlich beobachtet und als zufällige Ereignisse registriert worden, so hat erst die Arbeit von Peters die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass bei einer Gruppe von Hornhauterkrankungen, bei denen dem Trauma eine Hauptrolle zufällt, nämlich bei den Hornhauterosionen, bei der Keratitis disciformis und beim Ulcus serpens, Sensibilitätsstörungen so häutig sind, dass man daraus auf eine Alteration der Hornhautnerven zu schliessen berechtigt ist.

Peters hebt in seiner Arbeit hervor, dass er bei frischen Abschürfungen der Hornhautoberfläche, beim Beginne der blasenförmigen Abhebungen der Epithelschicht wiederholt Sensibilitätsstörungen gefunden habe, wobei ein auffallendes Missverhältnis zwischen dem Grade der Abhebbarkeit der Epithelschicht und der Ausdehnung der Sensibilitätsstörungen bestand. Ferner werden in der Arbeit von Peters vier Fälle mitgeteilt, in welchen die Sensibilitätsstörungen nach Hornhauterosionen noch nach Jahr und Tag vorhanden waren. Beispielsweise wurden sie in einem Falle konstatiert, wo die zu rezidivierenden Erosionen führende Verletzung bereits im Jahre 1899 erfolgt war. In allen Fällen konnte konstatiert werden, dass in der anfallsfreien Zeit nachweisbare Veränderungen erheblicher Art nicht vorhanden waren, insbesondere fehlte ein Defekt oder eine Narbenbildung, welche die Sensibilitä t

hätte beeinträchtigen können. Es wurde vielmehr mit aller Sicherheit festgestellt, dass auch nach Heilung des Rezidivs die Sensibilitätsstörung noch fortdauerte. Auf eine direkte Läsion der Hornhautnerven weist ferner ein von Peters mitgeteilter Fall hin, in welchem noch sechs Jahre nach der Verletzung einige feine punktförmige Trübungen in der Hornhaut zu finden waren, die sich als enorm hyperästhetische Stellen erwiesen und wohl nur mit einer Neuritis oder einem dauernden Reizzustand der Hornhautnerven in Verbindung zu bringen waren.

Die genaue Untersuchung von drei Fällen von Keratitis disciformis, welche nach Trauma entstanden waren, lieferte den Beweis, dass Sensibilitätsstörungen neben Abhebbarkeit der Epithelschicht und Ödem der Hornhautsubstanz vorhanden waren, genau wie dies in drei, auf herpetischer Grundlage beruhenden Fällen der Fall war, — eine Erscheinung, die bereits von Fuchs bei seiner mustergiltigen Beschreibung dieser Affektionen hervorgehoben worden war.

Die Tatsache, dass schon von Molter und besonders von Krückmann Sensibilitätsstörungen beim Ulcus serpens gefunden waren, welche ihrer Ausdehnung nach mit der des Geschwüres nicht harmonierten, sondern sich auf einen viel grösseren Bezirk erstreckten, die Tatsache ferner, dass in frischen und komplizierten Fällen von Ulcus serpens die Abziehbarkeit der Epithelschicht ebenso zu finden ist, wie ein Ödem der Hornhautsubstanz, welches viel umfangreicher ist, als es einer geringfügigen Infektion ent-

spricht, veranlasste Peters, auch einzelne Fälle von Ulcus serpens daraufhin zu prüfen, wie es mit der Sensibilitót sich verhält. So wurde in mehreren Fällen eine deutliche Herabsetzung der Sensibilität konstatiert, in einem Falle direkt nach Schluss der Keratotomiewunde, und Peters hebt hervor, dass man in Zukunft auf diese Verhältnisse grösseres Gewicht legen müsse, damit in dieser Beziehung grössere Klarheit geschaffen würde.

Unter diesen Umständen erschien es wünschenswert, die Sensibilitätsverhältnisse der Hornhaut nach voraufgegangenen Traumen auf breiterer Grundlage zu prüfen, und ich habe deshalb auf Veranlassung des Herrn Professor Peters eine grössere Anzahl von Fällen geprüft, welche in der hiesigen Klinik im Laufe der letzten Monate zur Beobachtung gelangten. Ferner habe ich Fälle untersucht, bei denen vor Monaten eine Verletzung des Auges erfolgt war, um eine möglichst breite Grundlage für meine Untersuchungen zu gewinnen.

Bevor ich die Resultate dieser Untersuchungen mitteile, sei es mir gestattet, auf einige Vorsichtsmassregeln und auf die Methodik der Untersuchung selbst hinzuweisen. Ich bediente mich der von v. Frey angegebenen Prüfung mit Reizhaaren, weil es bei dieser Untersuchung nicht darauf ankam, verschiedene Qualitäten der Sinnesempfindung als vorhanden oder gestört nachzuweisen, sondern überhaupt eine Sensibilitätsstörung im weitesten Sinne aufzudecken, und dass diese Methode in dieser Hinsicht klinisch durchaus verwendbare und brauchbare Resultate ergibt,

lehrt aufs unzweideutigste die ausführliche Arbeit von Krückmann.

Die Reizhaare werden folgendermassen hergestellt. An einem Holzstäbchen als Handgriff wird ein möglichst wenig gekrümmtes, nicht zu starres Haar befestigt, dessen freies Ende senkrecht gegen die zu untersuchende Hornhautstelle gestossen wird, als wenn man in dieselbe einstechen wollte. Da das Haar ausweicht, kommt es nicht zu einer Verletzung, sondern nur zu einer ganz umschriebenen Deformation der Hornhaut, welche mit der Krümmung des Haares anfänglich wächst, dann aber einen Grenzwert erreicht, der nicht überschritten werden kann. Es ist natürlich darauf zu achten, dass die Haare keine Knickung aufweisen, wodurch die Elastizität der Haare beeinträchtigt wird. Bei einiger Vorsicht erhält man mit Hülfe dieser Methode eine gewisse Übung, welche es gestattet, auf Grund exakter Prüfung ein sicheres Urteil über das Vorhandensein und die Lokalisation von Sensibilitätsstörungen der Hornhaut abzugeben. Nichtsdestoweniger ist bei vielen Fällen eine wiederholte eingehende Prüfung erforderlich, weil direkt nach Verletzungen und bei Rezidiven von Hornhauterosionen die Reizerscheinungen so gross sind oder die Patienten so unruhig sind, dass eine exakte Prüfung sehr erschwert wird. Aber auch in solchen Fällen wurden bei wiederholter Untersuchung durchaus brauchbare Resultate erzielt.

Die von mir untersuchten Fälle werden zweckmässig in drei Gruppen eingeteilt: 1. in solche, bei denen eine Hornhautverletzung irgend welcher Art stattgefunden hatte und die mehr oder weniger frisch

in Behandlung kamen; 2. in solche, bei denen sich an die Hornhautverletzung eine Infektion angeschlossen hatte, und 3. in solche, bei denen die Untersuchung längere Zeit nach stattgehabter Verletzung vorgenommen wurde.

I.

1. Fall. P. J. 1903 Nr. 234. H. R., 20 Jahre alt, Werftarbeiter. Am 31. VII. Gusseisenstück von 1 cm Dicke gegen das linke Auge geflogen, Fremdkörper an der Hornhaut nicht nachweisbar. In der Mitte der Hornhaut drei feine punktförmige Epitheldefekte. Eine Sensibilitätsstörung ist nicht nachweisbar.

Am 1. VIII. derselbe Befund.

Am 3. VIII. Sensibilität an der verletzten Stelle deutlich herabgesetzt, nachdem die kleinen Defekte sich vollständig geschlossen haben.

2. Fall: P. J. 1903 Nr. 211. R. P., 27jähriger Kellner. Am 20. VII. Verletzung des linken Auges durch Hineinfliegen eines harten Fremdkörpers.

Am 27. VII. Hornhaut im Zentrum ganz feinkörnig parenchymatös getrübt. Sensibilität nicht gestört.

Am 31. VII. Sensibilität an der getrübten Stelle in einem Bereiche von circa 5 mm Durchmesser deutlich herabgesetzt.

3. Fall: P. J. 1903 Nr. 249. P. G., 18jähriger Maschinenbauer. Am 6. VIII. Eisensplitter gegen die linke Hornhaut geflogen. Des Nachts heftige Schmerzen. Befund: fast zentraler spiegelnder Defekt von 3 mm Durchmesser, umgeben von einem grauen Walle infiltrierten abgestossenen Epithels. Sensibilität an der Stelle des Defekts herabgesetzt.

12. VIII. Herabsetzung der Sensibilität.

13. VIII. Sensibilitätsstörung geringer.

15. VIII. Keine Störung mehr nachweisbar.

4. Fall: P. J. 1902. Nr. 307. H. P., 13. VIII. Steinsplitter gegen das rechte Auge geflogen. Am unteren äusseren Quadranten ein 4 mm grosser spiegelnder Defekt. Kleinere Erosionen an verschiedenen Stellen. In der Mitte der Hornhaut ein quer verlaufender, mehrere mm langer Riss. Im Bereiche der Rissstelle ist die Sensibilität aufgehoben, an den übrigen des Epithels beraubten Stellen herabgesetzt.

16. VIII. Sensibilität an der Stelle des Risses noch aufgehoben, an den übrigen mit neuem Epithel bekleideten Stellen wiederhergestellt.

23. XII. Sensibilität an der Stelle der Narbe noch aufgehoben.

5. Fall: P. J. 1903. Nr. . . . . K. P., Wirtschafter, 27 Jahre alt. Dem Patienten flog vor 4 Tagen angeblich ein Getreidekorn ins rechte Auge, nachdem er früher schon öfter Verletzungen der Hornhaut durch Strohhalme und Baumzweige erlitten hatte. Das Zentrum der Cornea ist hauchig getrübt. Beim Gegendrücken des Reizhaares fällt eine abnorme Weichheit der Hornhaut auf. Die Sensibilität ist in einer Ausdehnung von 5 mm Durchmesser stark herabgesetzt.

6. Fall: P. J. 1903 Nr. 351. C. S., 18 Jahre alt. Vor 2 Tagen ein Eisenstück gegen die Hornhaut geflogen. In der Mitte der Hornhaut ein quer verlaufender Riss von 3 mm Länge, Ödem der Umgebung. Epithel nicht abziehbar. Sensibilität im Bereiche der Rissstelle deutlich herabgesetzt.

Nach 8 Tagen kann die Herabsetzung ebenfalls noch konstatiert werden, nachdem die Rissstelle wieder vollständig mit Epithel ausgekleidet ist.

In den folgenden Fällen war eine Sensibilitätsstörung nicht nachweisbar.

II.

1. Fall: P. J. 1903 Nr. 197. F. H. Stecknadelkopf grosser Defekt am unteren inneren Quadranten der rechten Hornhaut durch Eisensplitter. Sensibilitätsstörungen weder zu Beginn noch im Verlaufe der nächsten Tage nach erfolgter Heilung des Defekts nachweisbar.

2. Fall: P. J. 1903 Nr. 246. A. H., 40 Jahre alt. Holzstück in das linke Auge geflogen. Senkrechter strichförmiger Epitheldefekt auf der Hornhaut etwas parazentral. Betrifft anscheinend nur das Epithel. Keine Sensibilitätsstörung.

3. Fall: P. J. 1903 Nr. 312. H. W., 24 Jahre alt. Vor 8 Tagen mit einem Strohhalm ins linke Auge gestossen. Auf der Hornhaut unten eine graue Verfärbung von 5 mm Durchmesser, innerhalb deren das Epithel fehlt. Das Epithel erscheint an den Rändern aufgerollt, wie von einer geplatzten Blase herstammend. Die Umgebung ist nur ganz wenig getrübt, die Abgrenzung des Defekts sehr scharf. Die Sensibilität ist im Bereiche des Defekts nicht nachweisbar herabgesetzt (15. VIII).

Bei der Entlassung am 27. VIII. war die Heilung glatt vollendet, ohne dass im Verlauf derselben jemals Sensibilitätsstörung beobachtet worden wäre.

4. Fall: F. S., 7 Jahre alt. Erosion der rechten Hornhaut durch Fingernagelverletzung am Tage vorher. Sensibilität nicht gestört.

5. Fall: P. J. 1903 Nr. 304. P. S. Steinsplitterverletzung der linken Hornhaut. Am oberen inneren Quadranten punktförmiges weissliches Infiltrat ohne stärkere Trübung der Umgebung. Keine Sensibilitätsstörung.

6. Fall: P. J. 1903 Nr. 1787. K. R. Vor 8 Tagen Kupfersplitter gegen das Rechte Auge geflogen. Am oberen Hornhautrande stecknadelkopf-

grosser Epitheldefekt, in dessen Nachbarschaft die Hornhaut hauchig infiltriert und getrübt ist. Keine Sensibilitätsstörung.

Fälle von Hornhautverletzungen mit nachfolgender Infektion.

III.

1. Fall: P. J. 1903 Nr. 283. K. B. Auf dem linken Auge ein im Abheilen begriffener, nach Saemisch gespaltener interlamellärer Abszess von 5 mm Durchmesser in der Mitte der Hornhaut. Umgebung hauchig getrübt, oberflächlich gestippt. Sensibilität an der Stelle des Abszesses stark herabgesetzt, an den benachbarten oberflächlich gestippten Stellen etwas weniger, aber auch deutlich herabgesetzt. Diese Herabsetzung klingt nach der Peripherie radiär ganz allmählich ab.

2. Fall: P. J. 1903 Nr. 326. J. K. Linkes Auge am 12. VIII. mit Strohhalm verletzt. Im Hornhautzentrum 5 mm im Durchmesser haltendes Ulcus serpens, dessen äusserer unterer und medialer Rand progredient wurde. Sensibilität im Bereiche des Defekts aufgehoben, in der Nachbarschaft im Bereiche der stark ödematös gequollenen Hornhaut in einer Zone von 5 mm beträchtlich herabgesetzt.

3. Fall: V. D. Vor 14 Tagen Verletzung der rechten Hornhaut durch Baumzweig. Danach Entzündung mit heftigen Schmerzen und Verlust des Sehvermögens. Bei der Aufnahme ist die Hornhaut besonders in ihrer unteren Hälfte von einer längeren weisslichen Infiltration durchsetzt, die sich über das Zentrum hinaus nach oben erstreckt. Im Hornhautzentrum ist die infiltrierte Stelle an der Oberfläche stark zerklüftet und defekt. Der restierende obere Teil der Hornhaut ist hauchig getrübt. Die

Sensibilität ist im Bereiche der ganzen Hornhaut-Infiltration herabgesetzt, an den Stellen der Substanzverluste fast völlig aufgehoben.

Am 23. XII. wird konstatiert, dass die Sensibilität im Bereiche des die ganze untere Hornhauthälfte einnehmenden Staphyloms stark herabgesetzt ist, weniger stark, aber deutlich herabgesetzt in einer 2 mm breiten benachbarten Zone.

4. Fall: Am 10. VIII. 03. Strohhalmverletzung der linken Hornhaut. Am inneren Hornhaut-Rande ein 3 mm langes und 2 mm breites Geschwür mit schmutzigem Grunde und scharfen Rändern. Hornhaut in der Umgebung hauchig getrübt, ödematös. Sensibilität auf dem Boden des Ulcus und in der allernächsten Umgebung deutlich herabgesetzt.

24. VII. 03. Kleine oberflächlich Narbe. Sensibilitätsstörung nicht mehr nachweisbar.

5. Fall: P. J. 1903 Nr. 341. J. P. Am 18. VIII. Strohhalmverletzung der linken Hornhaut. Im Pupillargebiet ein 4 mm im Durchmesser haltendes grosses Ulcus mit bereits scharfem Rande und glattem Geschwürsgrunde. Ödematöse Trübung der Hornhaut ganz minimal. Sensibilität im Bereiche der Geschwürsfläche deutlich herabgesetzt, während in der Umgebung eine Störung nicht nachweisbar ist.

6. Fall: P. J. 1903 Nr. 532. F. S. Am linken Auge zentrales 2 mm im Durchmesser haltendes Ulcus serpens nach Strohhalmverletzung. Die Sensibilität ist im Bereiche des Geschwürs aufgehoben und in seiner Umgebung in einer etwa 3 mm breiten Zone stark herabgesetzt.

7. Fall: P. J. 1903 Nr. 340. W. K. Am rechten Hornhautrande ein 2 mm breites und 3 mm langes Ulcus serpens, dessen Rand gewulstet und infiltriert ist. Die Geschwürswunde ist schmutzig

belegt. Sensibilität auf der Geschwürsfläche aufgehoben, in der Umgebung nach oben etwas weiter als nach den Seiten, im ganzen etwa 2 mm weit stark herabgesetzt.

8. Fall: P. J. 1903 Nr. 383. S. S. 15. VIII. Zentrales, eiteriges Hornhautgeschwür nach Strohhalmverletzung. Starkes Hornhautödem. Epithel nicht nachweisbar abgelöst. Oberfläche der Hornhaut stark gestippt. Deutliche Streifenbildung an der Hornhauthinterfläche. Sensibilität im Bereiche des Geschwürs aufgehoben, in der Umgebung sehr stark herabgesetzt.

14 Tage später ist Blasenbildung im Epithel aufgetreten, während die Entzündungserscheinungen ganz erheblich zurückgegangen sind. Die Sensibilitätsstörungen bestehen trotzdem fast noch in derselben Weise weiter.

Die nächste Gruppe umfasst 22 Fälle, bei denen eine Hornhautverletzung vor Wochen, Monaten oder Jahren vorausgegangen war. In diese Kategorie sind einige Fälle aufgenommen, welche bereits von Herrn Professor Peters in seiner wiederholt zitierten Arbeit erwähnt worden sind. Diese werden nochmals in extenso aufgeführt einesteils der Vollständigkeit wegen, sodann aber auch, weil in einigen dieser Fälle das weitere Fortbestehen einer Sensibilitätsstörung nach weiterem Verlaufe von Monaten festgestellt werden konnte.

1. Fall: G. K., 22 Jahre alt, Zeichenlehrer (cfr. Peters Seite 118) 1899 beim Turnen mit Flanellhemd am Auge verletzt; wegen starker Schmerzen 5 Tage behandelt, trat zunächst Heilung ein, später häufige Rückfälle, die meistens des Morgens beim Erwachen eintraten und mit starker Lichtscheu, Rötung und Schmerzen einhergingen.

Am 7. VI. 03. links starke Injektion, Lichtscheu,

Thränenträufeln. Im unteren inneren Quadranten war das Epithel unregelmässig getrübt, verschieblich, zum Teil defekt. Zarte parenchymatöse Trübungen. Sensibilität stark herabgesetzt.

Am 12. VI. Heilung, Sensibilität aber noch herabgesetzt.

4 Wochen später kommt Patient wieder zur Klinik mit der Angabe, dass er des Morgens wieder Schmerzanfälle habe. Die Sensibilitätsprüfung ergibt hier bei enormer Empfindlichkeit eine allerdings nicht mehr so deutlich ausgeprägte Herabsetzung der Sensibilität.

2. Fall: P. J. XXII. 1902 Nr. 2074. Hans H., 22 Jahre alt, Kaufmann.

Am 2. IV. 02 Hornhautverbrennung durch Magnesiumexplosion. Auf der Hornhaut des rechten Auges ist das Epithel bis zum Rande abgehoben und dort anscheinend abgerollt. Auf dem linken Auge ist die gesamte Hornhaut hauchig getrübt, das Epithel intakt, aber anscheinend durch Quellung des Gewebes etwas abgehoben.

Am 21. VIII. 03 wird festgestellt, dass die Hornhäute beiderseits glatt, spiegelnd, völlig intakt sind. Rechts besteht normale Sensibilität, während links in den zentralen Partien die Sensibilitat deutlich herabgesetzt ist.

3. Fall: Luise V., 23 Jahre alt, Arbeiterfrau. P. J. XXIII. 1902 Nr, 1149. Am 30. X. 02 traumatische Erosionen mit blasenförmiger Epithelabhebung nach Verletzung durch einen Zweig.

Am 20. VIII. 03 ist unter der Lupe keine Trübung, keine Alteration des Epithels nachweisbar, die Sensibilität jedoch in der Mitte der Hornhaut deutlich herabgesetzt.

4. Fall: F. P., 42 Jahre alt. P. J. XXII. 1903 Nr. 2418 (s. Peters S. 108), Von einem

Kinde in das rechte Auge gestossen im Januar 1903. 4. V. Blasenbildung im Hornhautepithel, Hornhautparenchym getrübt, an der Hinterfläche deutliche Streifenbildungen.

Am 8. V. zentrale völlige Anästhesie, peripher Empfindlichkeit eher gesteigert. Paremchymatöse Trübung noch vorhanden, Streifenbildungen weniger deutlich.

Am 24. VIII. hauchige Trübung der zentralen Hornhautpartie. Sensibilität herabgesetzt.

Am 20. II. 04 erneute blasenförmige Abhebung des Epithels, welche in einigen Tagen zur Heilung gebracht wird. Nach erfolgter Heilung deutliche Herabsetzung der Sensibilität.

5. Fall: W. K. P. J. XXII. 1903 Nr. 1776. 26. I. 03. Fremdkörperverletzung der rechten Hornhaut.

Am 24. VIII. 03 feine hauchige Trübungen im Zentrum der Hornhaut. Sensibilität hier abgesetzt. Epithel durchaus intakt.

6. Fall: H. B, 32 Jahre alter Arbeiter. P. J. XXIII. 2. Nr. 2444. Am 24. IV. 03 Fremdkörperverletzung der rechten Hornhaut mit anschliessender heftiger Reizung durch zentrale Defektbildung.

28. VIII. 03 zarte, hauchige Trübung im Hornhautzentrum. Epithel intakt. Sensibilität in der Mitte der Hornhaut entschieden geringer als an der Peripherie und zwar nur in einer etwa 2 mm im Durchmesser haltenden Zone, welche der damaligen Verletzung entspricht.

7. Fall: H. P., Monteur. P. J. XXIII. 2 Nr. 2174. Im Frühjahr 1903 traumatische Keratitis nach Fremdkörperverletzung. Am 15. VI. findet sich eine oberflächliche, zarte, zentrale parenchymatöse Trübung. Das Epithel ist abziehbar. die Sensibilität herabgesetzt.

Am 27. VIII. ist die Hornhaut zentral noch hauchig getrübt, gestippt, die Sensibilität im Zentrum und im oberen Rande erheblich herabgesetzt.

8. Fall: H. P. (cfr. Peters Seite 108). 19. 12. 02 mit einem Tannenzweig ins linke Auge gestossen. Zentrum der Hornhaut fleck- und strichförmige Trübungen. Epithel etwas unregelmässig. Die Hornhaut erscheint stark verdickt. In der Tiefe eine deutliche Streifenbildung, die Gitterform angenommen hat. Nach einigen Tagen Lockerung des Epithels, Heilung und Rückgang aller Erscheinungen unter Verband.

Am 27. VIII. 03 deutliche Herabsetzung der Sensibilität in einer, mehrere Millimeter im Durchmesser haltenden Zone im Zentrum der Hornhaut.

Derselbe Befund konnte am 15. II. 04 erhoben werden, als Patient über leichte Beschwerden klagte, die sich als durch leichte Lockerung des Epithels bedingt erwiesen und in einigen Tagen durch Massage prompt beseitigt wurden.

9. Fall: F. M. — P. J. XXIII. 1 Nr. 1066. 21. X. 02 rechtsseitige Erosion der Hornhaut nach Fremdkörperverletzung.

29. VIII. 03 im Zentrum der Hornhaut eine 1 qmm grosse hauchige Trübung. Kein Ödem. Keine Epithellockerung. Sensibilität deutlich herabgesetzt.

10. Fall: J. P., 32 Jahre alt. P. J. XXIII. 2 Nr. 1679. 14. I. 03 wird Patient durch einen auf sein linkes Auge fallenden Lampendocht verletzt. Die Hornhaut ist in ganzer Ausdehnung mit schwarzen Fetzen bedeckt, die sich leicht abziehen lassen.

Am 28. I. 03. Das Epithel ist vollständig regneriert, der Prozess glatt geheilt.

Am 25. VIII. 03 deutliche Herabsetzung der

Sensibilität der Hornhaut des linken Auges in den zentralen Partien.

11. Fall: W. K., 59 Jahre alt, Schlachter. P. J. XXIII. 2 Nr. 1568. 29. 12. 02 Holzsplitter ins linke Auge geflogen. Ziemlich ausgedehnte Epithelabhebung im Hornhautzentrum.

Am 22. VIII. 93 keinerlei Trübungen, keinerlei Sensibilitätsstörungen.

12. Fall: W. G., 41 Jahre alt. P. J. XXII. 1 Nr. 1368.

Am 27. 12. 01 Verletzung durch Eisstück. Traumatische Keratitis. Ulzeration und Trübung im Pupillargebiet.

Am 24. VIII. 03. Heilung vollständig. Sensibilität nicht gestört.

13. Fall: E. S., P. J. Nr. 996. 12. 1. 04. Vor 3 Stunden Steine gegen das linke Auge geflogen. Ausgedehnte Erosion am unteren äusseren Teile der Hornhaut. Sensibilität im Bereich zweier strichförmiger Defekte stark, in der Nachbarschaft weniger stark herabgesetzt. Hier deutliche blasenförmige Abhebung des Epithels.

Am 27. II. wird völlige Heilung konstatiert. An der Verletzungsstelle ist eine zarte hauchige Trübung sichtbar, eine Sensibilitätsstörung jedoch nicht nachweisbar.

14. Fall: W. — P. J. 1030. 19. I. 04 Glassplitter gegen das linke Auge geflogen. Bindehautriss aussen, unten. Aus den oberen Lagen der Sklera Glassplitter entfernt. In der Hornhaut drei feine strichförmige Wunden. Pupille etwas unregelmässig. Verband.

Am 21. I. Epithel regeneriert, aber gelockert. Oberfläche unregelmässig. Sensibilität herabgesetzt.

Am 22. I. Herabsetzung der Sensibilität stärker,

obwohl die Heilung gut fortschreitet. Epithel gelockert.

Am 28. II. ist die Oberfläche der Hornhaut vollkommen glatt, jedoch ist ein Hornhautfleck entstanden, welcher der Verletzungsstelle entspricht und in dessen Bezirk die Sensibilität ganz erheblich herabgesetzt ist.

15. Fall: Kind D. — P. J. Nr. 805. Am 14. II. 03. Vor vier Tagen mit dem Auge gegen Tischkante gestossen. Grosser zentraler Defekt im Epithel. Umgebung getrübt und gestippt. Deutliche Herabsetzung der Sensibilität.

Am 17. II. Defekt geschlossen. Parenchym noch stark getrübt. Epithel verschiebbar.

Am 22. II. deutliche Herabsetzung der Sensibilität.

Am 4. III. Hornhautoberfläche vollkommen glatt. Parenchym noch leicht hauchig getrübt. Sensibilitätsstörungen im ganzen Bereiche dieser Trübungen noch sehr ausgesprochen.

16. Fall: M. — P. J. Nr. 1050. Am 20. I. 04. Heute Morgen Strohhalmverletzung der linken Hornhaut. Kleine nierenförmige Delle parazentral nach unten aussen. Fluoreszin positiv. Sensibilität wegen starker Reizung nicht zu prüfen.

Am 21. I. Blase im Epithel. Ödem der Hornhaut. Sensibilität anscheinend gesteigert.

Am 22. I. Epithel weit über die Verletzung hinaus gelockert. Verband.

Am 27. I. vollständige Heilung des Defekts. Epithel regelmässig. Eine Trübung ist kaum mehr nachweisbar, wohl aber die Sensibilität noch deutlich herabgesetzt.

27. II. 04 keinerlei Sensibilitätsstörung mehr nachweisbar.

17. Fall: F. — P. J. Nr. 1076. Am 27. I. 04

Gestern Gusseisenstück gegen die linke Cornea geflogen. Im unteren Abschnitt oberflächliche Trübungen. Fluoreszin positiv. Epithel in der Nähe wenig abgelöst. Sensibilität wie in der Umgebung.

Am 28. I. keine nachweisbaren Sensibilitätsstörungen. Starkes Ödem der angrenzenden Schichten. Epithel ablösbar.

Am 26. II. 04. Hornhautoberfläche glatt. Epithel nicht verschiebbar im Bereiche der Trübung. Sensibilität deutlich herabgesetzt.

18. Fall: Frau A. — P. J. Nr. 468. Am 1. II. 04 durch die Kralle eines Hahnes verletzt, nachdem im Oktober 1903 eine Herpes corneae voraufgegangen war. Parazentral findet sich eine getrübte Stelle, über der das Epithel gelockert ist. Es besteht in diesem Bezirk eine deutliche Hyperästhesie, welche auch am 6. II. noch deutlich erhalten ist. Die Heilung erfolgte glatt und am 27. II. wird konstatiert, dass die Trübungen bis auf auf einen minimalen Rest zurückgegangen sind und das Epithel vollständig intakt ist, die Sensibilität aber in dem ursprünglich verletzten Bezirk noch ganz erheblich herabgesetzt ist.

19. Fall: A. — P. J. Nr. 1029. Am 5. II. zentrale Erosion durch Kohlenstück. Epithelverlust.

Am 6. II. Epithel regeneriert. Einzelne oberflächliche Trübungen. Parenchym hauchig getrübt. Sensibilität deutlich herabgesetzt.

Am 27. II. An der Verletzungsstelle kleine strichförmige Trübung. Oberfläche glatt. Epithel nicht verschieblich. Sensibilität stark herabgesetzt und zwar in einem viel grösseren Bezirke, als er der Verletzungsstelle entspricht.

20. Fall: S. — P. J. XXIV. Nr. 1040. Am 18. I. Auf der linken Hornhaut im äusseren Quadranten eine 5 mm lange oberflächliche Riss-

wunde. Epithel im übrigen intakt. Sensibilität im Bereiche der Wunde herabgesetzt. Hornhaut auffallend weich.

Am 21. I. Narbe noch gelockert, Sensibilität noch herabgesetzt.

Am 31. I. Nach erfolgter Heilung Sensibilität vollständig normal.

Am 26. II. ebenfalls normale Sensibilität.

21. Fall: P. — P. J. Nr. 298. Verletzung durch Kohlenstück. Am 20. I. 04 ziemlich grosser Epitheldefekt im Hornhautzentrum. Epithel in der Nachbarschaft verschiebbar. Fluoreszinfärbung undeutlich. Sensibilität in der Umgebung der Epithellockerungen stark herabgesetzt.

Am 21. I. Es hat sich unterhalb des gelockerten Epithels eine Trübung in Form einer typischen Keratitis dendritica gebildet. Das Epithel ist noch gelockert, die Sensibilität ganz erheblich gestört.

Am 27. I. wird der schwer heilende Defekt, der sich mittlerweile gebildet hat, mit dem scharfen Löffel ausgekratzt, worauf glatte Heilung erfolgt.

Am 27. II. ist eine noch erhebliche Herabsetzung der Sensibilität zu konstatieren, während das Epithel in keiner Weise mehr gelockert ist, und die Hornhaut in der Umgebung der Verletzungsstelle nur geringfügige Trübungen aufweist.

22. Fall: Kind. 6 Jahre. Vor 2 Jahren durch herabfallende Walnuss am rechten Auge verletzt. Seitdem öfters Schmerzen. Hornhaut im inneren Quadranten bei Lupenuntersuchung nicht ganz so klar, als in den anderen Teilen. Epithel nicht gelockert. Sensibilität deutlich herabgesetzt.

Im ganzen wurden somit 42 Fälle untersucht bei denen eine Verletzung der Hornhaut vorgelegen hatte.

Bei den ersten 6 Fällen hatte die Prüfung auf Herabsetzung der Sensibilität ein positives Ergebnis und zwar war in 2 Fällen ein Hornhautriss vorhanden, innerhalb dessen die Sensibilität sogleich und auch später nach erfolgter Narbenbildung herabgesetzt war. Wir werden die Herabsetzung in diesen Fällen wohl ungezwungen auf die direkte Durchtrennung von Nervenstämmchen beziehen dürfen, während später die Narbenbildung, wie es ja längst bekannt ist, der Wiederherstellung vollkommen normaler Innervation entgegenwirkt. In einem Falle war die Sensibilitätsstörung direkt nach der Verletzung nachweisbar, während sie später nicht mehr aufgefunden wurde. In drei anderen Fällen trat sie erst nach 4 Tagen resp. zweimal am vierten Tage und einmal am elften Tage nach der Verletzung auf, nachdem sie vorher gefehlt hatte, und zwar lag in diesem Falle eine Quetschung der Hornhaut vor, welche schwerere Narbenbildung oder Trübung des Hornhautparenchyms nicht zur Folge hatte, während die Sensibilitätsstörung deutlich ausgesprochen war. Vielleicht ist in diesen Fällen daran zu denken, dass eine noch länger andauernde ödematöse Durchtränkung, welche sich vorläufig dem Nachweise entzieht, die Sensibilität beeinträchtigt. Diesen 6 Fällen stehen 6 andere gegenüber, bei denen ganz dieselben Verletzungen vorausgegangen waren, wo Eisenstücke, Steinstücke gegen das Auge geflogen waren, ja in einem Falle handelt es sich um eine typische Fingernagelverletzung bei einem Kinde, und in allen diesen 6 Fällen war eine Sensibilitätsstörung weder kurz nach der Verletzung noch auch nach erfolgter Heilung nach-

weisbar, obwohl man sie nach dem Ergebnisse bei den ersten 6 Fällen dem Charakter der Verletzung nach hätte erwarten können. Es geht daraus hervor, dass die Prüfung der Sensibilität bei frischen Verletzungen wohl nicht imstande ist, darüber Aufschluss zu geben, ob sich etwa später eine rezidivierende Erosion anschliessen wird, wie wir ja auch in klinischer Beziehung niemals bei einer Hornhautverletzung derartige Folgen voraussagen können, sondern uns darauf beschränken müssen, die Patienten auf die Möglichkeit dieses Ereignisses aufmerksam zu machen. Auch hat die Sensibilitätsprüfung bei diesen frischen Verletzungen, wo sie eine Störung ergab, immer nur eine Herabsetzung innerhalb der Verletzungsstelle, nicht aber auch deren Umgebung ergeben, was bei der vierten Kategorie meistens der Fall war und wohl dadurch zu erklären ist, dass ein konsekutives Ödem nicht oder noch nicht vorlag.

Was nun die Fälle der dritten Kategorie angeht, bei denen eine Hornhautverletzung von einer Infektion im Sinne eines Ulcus serpens gefolgt war, so sind die Befunde an unseren 8 Fällen zu verschieden, um hieraus irgendwelche Schlüsse ableiten zu können. Dass im Bereiche des Geschwürs und der eiterigen Infiltration die Sensibilität herabgesetzt ist, erklärt sich wohl ungezwungen aus der starken Beeinträchtigung und Einschmelzung der nervösen Apparate. Insofern hat in solchen Fällen eine Sensibilitätsstörung keine andere Bedeutung als auch die späterhin bei der Narbenbildung auftretende Herabsetzung. Wenn aber, wie Peters in seiner Arbeit hervorgehoben hat, eine umfangreiche

Sensibilitätsstörung, wie wir sie in dem achten Falle dieser Kategorie feststellen konnten, der sich damit dem von Peters beschriebenen anreiht, eine Sensibilitätsstörung, welche sich weit über den Bezirk einer im Beginn befindlichen Infektion hinaus erstreckt, wenn sie sich findet dort, wo das Epithel gelockert ist, wo die Hornhaut eine Stelle ödematöser Quellung aufweist, so ist es doch wohl berechtigt, die Frage aufzuwerfen, ob dann die Sensibilitätsstörung in diesen Fällen lediglich der Entzündung zur Last zu legen ist oder nicht vielmehr der direkten Schädigung der Nervenelemente durch das vorausgegangene Trauma. Und wenn wir auf der andern Seite nach derartigen Quetschungen der Hornhaut eine Verzögerung der Heilung konstatieren können mit Ödem und Lockerung des Epithels, so ist sicherlich die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass ein solches, durch das Trauma schon schwer geschädigtes Gewebe für die Weiterverbreitung der Entzündung einen günstigen Boden abgibt. Wenn Leber auf der letzten Versammlung der Heidelberger ophthalmologischen Gesellschaft im Anschluss an den Vortrag von Peters hervorhob, dass die Durchschneidung des Trigeminus keinen Einfluss auf die Ausbreitung künstlich gesetzter Hornhautentzündungen habe, so ist das kein Grund, der gegen die oben erwähnte Ansicht spricht, indem das von Peters angenommene lokale Ödem durch Quetschung der Nervenendigungen, also ein Ödem neurogenen Ursprungs lokaler Art das Wesentliche ist und von einem solchen die Ausbreitung der Entzündung begünstigenden allgemeinen Ödem der Hornhaut nach

Nervendurchschneidung nichts bekannt ist. Um die Frage nach der Bedeutung des Trauma für die Weiterverbreitung des Ulcus serpens entscheiden zu können, sind, um es nochmals hervorzuheben, eben solche Fälle zu prüfen, bei denen vor der Ausbreitung des Infektionsherdes bereits umfangreiche Lockerung des Epithels und starke Streifenbildung der Hornhauthinterfläche zu konstatieren ist, — Bedingungen, die aber bei dem raschen Fortschreiten der Infektion im allgemeinen wohl nur selten anzutreffen sind. Soviel dürfte sicher sein, dass auch nicht der mindeste Grund vorliegt, aus dem Krankheitsbilde des Ulcus serpens diejenigen Gewebsveränderungen auszuschalten, welche wir nach Quetschungen der Hornhaut als Grundlage rezidivierender Erosionen auftreten sehen.

Was nun die 22 Fälle der vierten Kategorie angeht, so geht aus diesen unzweifelhaft hervor, dass Sensibilitätsstörungen nach voraufgegangenen Hornhautverletzungen viel länger anzudauern pflegen und viel umfangreicher sind, als man es der Natur und dem Umfange des voraufgegangenen Trauma nach erwarten sollte. Von diesen 22 Fällen waren nicht weniger als 15 positive, wobei ein Fall nicht einmal mitgerechnet wurde, bei welchem ein halbes Jahr früher ein Herpes corneae aufgetreten war, dem man eventuell die Sensibilitätsstörung hätte zur Last legen können. Die Prüfung erstreckte sich auf Fälle, bei denen die Verletzungen in einem Zeitraume von 3 Wochen bis zu 4 Jahren vorausgegangen waren, und in allen Fällen war eine vollkommene Heilung in dem Sinne zu konstatieren, dass es sich um Trübungen handelte, welche von einer

intakten Epithelschicht überzogen waren. Das Auffallendste an diesen Fällen ist und bleibt die Tatsache, dass die Sensibilitätsstörungen sich auf einen wesentlich grösseren Bezirk erstreckten, als er dem vorausgegangenen Trauma entspricht, und auch dort, wo eine wirkliche narbige Trübung vorlag, konnte zweimal konstatiert werden, dass die Sensibilitätsstörung sich über den Bezirk der Macula hinaus erstreckte. Aus dieser Tatsache, die bisher wohl eine genügende Beachtung nicht gefunden hat, dürfte zunächst wohl nur der Schluss zu ziehen sein, dass die Wiederherstellung der Sensibilität nach Hornhautquetschungen sehr lange Zeit in Anspruch nimmt, wenn sie überhaupt dem Umfange der Narbenbildung nach der vollständigen Heilung fähig ist. Der positive Ausfall der Prüfung bezüglich der Sensibilitätsstörungen gewinnt aber noch eine andere Bedeutung, wenn man berücksichtigt, dass grade in solchen Fällen, bei denen im Anschluss an das Trauma wiederholt die Erscheinungen rezidivierender Erosionen aufgetreten waren, wie es z. B. in vier unserer Fälle zutraf.

Wenn wir nach den Ausführungen von Peters dem Auftreten der Rezidive in diesen Fällen ein persistierendes Ödem neurogenen Ursprungs mit konsekutiver Abhebung der Epithelschicht zu Grunde legen, dann wird bezüglich dieser Rezidive und der langen Dauer der Sensibilitätsstörungen nach allen möglichen Verletzungen eine bemerkenswerte Analogie geschaffen, und es wird verständlich, dass, wenn im Anschluss an eine Hornhautquetschung ein solches Ödem als Grundlage der Rezidive auftritt, die Heilung des Prozesses ebenso lange Zeit in Anspruch nehmen muss, als die

Wiederherstellung normaler Innervationsverhältnisse. So wird durch diese Untersuchungen ein weiterer Beweis für die von Peters vertretene Anschauung geliefert, dass die Grundlage der rezidivierenden Erosionen und der Keratitis disciformis nach Trauma ein neurogenes Ödem ist, dessen Hartnäckigkeit und Variabilität des Auftretens nach Läsionen peripherer Nerven ja zur Genüge bekannt ist.

Schliesslich möchte ich noch auf Fall 21 aufmerksam machen, bei dem im Anschluss an ein Trauma einige Tage später eine typische Keratitis dendritica sich entwickelte, die wir sonst bekanntlich nur als Abart eines Herpes corneae zu betrachten gewohnt waren. Dieser Fall beweist schlagend die von Peters betonte innige Verwandtschaft zwischen den herpesartigen Erkrankungen der Hornhaut und den Folgeerscheinungen von Verletzungen, die als rezidivierende Erosionen oder als Keratitis disciformis imponieren, und wenn wie für den Herpes corneae den Nerveneinfluss als unbestritten anerkennen, so kann dieser Fall nur geeignet sein, den von Peters in seiner ausführlichen Arbeit entwickelten Ansichten als weitere Stütze zu dienen.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Peters für seine vielfachen Anregungen und die bei der Ausarbeitung geleistete Hülfe meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteraturverzeichnis.

1. Dogiel, Archiv für mikroscop. Anatomie, Bd. 44 S. 15.
2. Wilbrandt & Saenger, Neurologie des Auges, Bd. II S. 42. Wiesbaden 1901.
3. Capellini, Archiv der Ottalmologia, Bd. XXI. 1898.
4. Kühne, cit. b. Wilbrandt & Saenger.
5. Izquiedo, Archiv f. mikroscop. Anat. Bd. XVI.
6. Waldeyer, Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. XVII.
7. Ranvier, Compt. rend. de l'acad. des sciences T. 88. 1879.
8. Molter, Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. Bd. XVI. Beilageheft und Inaug.-Dissertation. Erlangen 1878.
9. Fuchs, med. Jahrbücher, Heft IV p. 477. 1878.
10. von Frey, Beiträge zur Physiologie des Schmerzsinnes. Bericht der math. phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig, Juli 1895.
11. W. Nagel, Pflüger's Archiv für die Ges. Physiologie. Bd. IX p. 563. 1895.

12. Wilbrandt & Saenger, Neurologie des Auges. II. Bd. S. 272 ff. Wiesbaden 1901.
13. van Millingen, Annales d'oculistique. TCXX. p. 202.
14. Krückmann, Archiv f. Ophthalmologie, Bd. 41.4 S. 21.
15. Peters, v. Graefe's Archiv f. Ophthalmologie. Bd. LVII. S. 95.
16. Hansen, Hosp. Tidende 1872. 15. Aug. S. 201.
17. Grandcle'ment, Archiv d ophthalm. Tom. VIII p. 257.
18. Hulke, Ophth. Society. of the United Kingdom 1889.
19. Szili, v. Graefe's Archiv für Ophthalm. Bd. LI. S. 486 ff.
20. Biber, Inaug.-Dissert. Zürich 1890;
21. v. Schröder. Mitteilungen aus der Augenheilanstalt in Petersburg. V. Heft. Petersburg Richter 1898 S. 20 ff.

Lebenslauf.

Ich, Georg, Ernst Penschke, bin geboren am 30. Juni 1876 als Sohn des Fabrikbesitzers Emil Penschke zu Wittstock, Regierungsbezirk Potsdam. Ich bin evangelischer Konfession. Von meinem 2. Jahre an lebte ich in Zintenhof in Livland, Russland. Vom 6.—10 Jahre wurde ich von einem Hauslehrer unterrichtet, vom 10.—15. Jahre besuchte ich das Kaiserl. Russische Gymnasium zu Pernau in Livland, vom 16.—22. Jahre das Königl. Friedrichs-Gymnasium zu Frankfurt a. Oder. Nach Absolvierung des Gymnasiums studierte ich 7 Semester in Berlin Medizin, woselbst ich auch die ärztliche Vorprüfung bestand, die letzten zwei Semester studierte ich in Rostock, woselbst ich nach bestandenem Staatsexamen am 11. Juli 1903 die Approbation als Arzt erhielt.